

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 21 v, 7/04

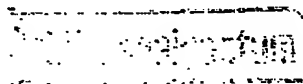
F 21 s, 1/02

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 4 b, 5/01  
21 f, 87



10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 305 732

Aktenzeichen: P 23 05 732.1

Anmeldetag: 6. Februar 1973

Offenlegungstag: 8. August 1974

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung

51

Zusatz zu: —

52

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH,  
8000 München

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Moraß, Walter, Dr., 8190 Wolfratshausen

DT 2 305 732

Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, München

---

Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung +)

---

Die Erfindung betrifft eine Leuchte, vorzugsweise für eine Halogen-Metall dampflampe, mit einem Reflektor, dessen konkave Reflexionsfläche aus symmetrisch zur Reflektorachse angeordneten Facettenspiegeln besteht, und einer Refraktorplatte, die senkrecht zur Reflektorachse angebracht ist.

Neben Leuchtstofflampen werden auch Lichtquellen mit hoher Leuchtdichte, z.B. Halogen-Metall dampflampen, für die Beleuchtung von Großräumen verwendet. Diese Hochleistungslampen verursachen jedoch, in übliche Leuchten eingesetzt, aufgrund ihrer hohen Leuchtdichte eine starke Blendung, die sich zusammensetzt aus direkter Blendung durch die Leuchte und Reflexblendung durch den betrachteten Gegenstand, z.B. ein zu bearbeitendes Werkstück. Deshalb verwendet man für diese Hochleistungslampen spezielle Leuchten, die eine gleichmäßige Beleuchtung der Arbeitsfläche und eine starke Reduzierung der direkten Blendung, sowie der Reflexblendung, gewährleisten sollen.

Es ist die ZA-Patentanmeldung 71/6857 bekannt, die eine Leuchte für eine Hochleistungslampe beschreibt. Der facettenartig ausgebildete Reflektor wird durch eine Refraktorplatte abgedeckt. Zwischen Lampe und Refraktorplatte befindet sich ein weiteres Refraktorelement, das die Lichtquelle

409832/0611

teilweise abschirmt. Die einzelnen Facettenflächen des Reflektors sind so gestaltet, daß das auftreffende Licht diffus gestreut wird. Durch das zusätzliche, um die Lichtquelle angeordnete Refraktorelement wird vermieden, daß direkte Strahlung der Lichtquelle auf die Refraktorplatte fällt. Diese ist so gestaltet, daß Licht, das unter einem zu großen Winkel austreten würde, von der Refraktorplatte nicht durchgelassen wird, sondern in das Reflektorgehäuse zurückreflektiert wird. Da die facettenartig angeordneten Reflektorwände das Licht diffus verteilen, hängt der Öffnungswinkel des Leuchtenlichtbündels kaum noch vom speziellen Aufbau des Reflektors ab, d.h. die Anordnung der Facettenabschnitte beeinflußt das Lichtbündel der Leuchte nicht allzusehr. Der Öffnungswinkel des Leuchtenlichtbündels wird hauptsächlich durch den Aufbau der Refraktorplatte bestimmt, z.B. durch die Anordnung der Prismen. Durch das von den Refraktorelementen mehrmals zurückreflektierte Licht treten natürlich Lichtverluste in der Leuchte auf. Des weiteren ist die Blendwirkung der Leuchte von der Ausführung der Refraktorplatte abhängig und Reflexblendung wird nicht völlig ausgeschlossen.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine gleichmäßige Leuchtdichte auf einer möglichst großen Leuchtenabdeckung zu erzeugen, die eine handelsübliche Refraktorplatte sein kann. Der Öffnungswinkel des Leuchtenlichtbündels soll durch die Anordnung des Reflektors bestimmt werden, um sowohl direkte Blendung der Leuchte als auch Reflexblendung weitestgehend auszuschließen.

Die Leuchte, vorzugsweise für eine Halogen-Metall dampflampe, mit einem Reflektor, dessen konkave Reflexionsfläche aus symmetrisch zur Reflektorachse angeordneten Facettenspiegeln besteht, und einer Refraktorplatte, die senkrecht zur Reflektorachse angebracht ist, ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Facettenspiegel in bezug auf Schnittebenen S durch den Reflektor, die durch die Reflektorachse verlaufen und auf den Seiten der Scheitelfacette senkrecht stehen, so um die Lichtquelle angeordnet und so dimensioniert sind, daß die Strahlung der Lichtquellen-

mitte, die in den Schnittebenen S auf die Facettenspiegel einfällt, von jedem Facettenspiegel mit demselben Streuwinkel reflektiert wird, und die Mittelstrahlen, der von den einzelnen Spiegelfacetten in den Schnittebenen S reflektierten und jeweils keilförmig gestreuten Strahlung, parallel zur Reflektorachse verlaufen, und daß zwischen Lichtquelle und Refraktorplatte ein konkaver Hilfsreflektor angeordnet ist, der die Lichtquelle teilweise abschirmt und dessen Form, Krümmungsradius, Abstand von der Lichtquelle und Abmessungen so auf die Anordnung und Dimensionierung der Facettenspiegel abgestimmt sind, daß keine direkte Strahlung der Lichtquelle auf die Refraktorplatte fällt.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren erläutert:

Figur 1 zeigt schematisch eine räumliche Darstellung der Leuchte mit quadratischer Grundrißform.

Figur 2 ist ein teilweiser Schnitt durch diese Leuchte in einer Ebene senkrecht zur Lampenachse durch die Reflektorachse.

Figur 3a ist ein Schnitt durch die Leuchte in einer Ebene ( $S_1$ ), die längs der Reflektorachse und senkrecht zur Lampenachse verläuft.

Figur 3b ist ein Schnitt durch die Leuchte in einer Ebene ( $S_2$ ), die längs der Reflektorachse verläuft und in der die Lampenachse liegt.

Die Darstellung in Figur 1 zeigt den facettenartigen Aufbau des Leuchtengehäuses, das gleichzeitig als konkaver Reflektor 1 ausgebildet ist und dessen Querschnittsform quadratisch ist. Die Querschnittsform des gesamten Reflektors 1 richtet sich nach dem Querschnitt der Scheitelfacette 2, zu der die Lampenachse 3 der Lampe 4 parallel ausgerichtet ist; sie steht senkrecht auf der Reflektorachse 10. Die Lampenhalterung im Leuchtengehäuse ist nicht dargestellt. Die einzelnen Facettenflächen 5 sind innen als Spiegel ausgebildet und in einer definierten Lage zueinander und zur Scheitelfacette 2 angeordnet. Das Licht verläßt die Lichtaustrittsöffnung 6 des Reflektors 1, die

durch eine Refraktorplatte 7 abgedeckt ist. Weiter sind die Schnitte 8 und 9 der Ebenen  $S_1$  und  $S_2$  mit dem Reflektor 1 eingezeichnet, die in den folgenden Figuren eingehender erläutert werden. Die Ebene  $S_1$  verläuft längs der Reflektorachse 10 und ist senkrecht zur Lampenachse 3 ausgerichtet, während die Ebene  $S_2$ , die ebenfalls längs der Reflektorachse 10 verläuft, in der Lampenachse 3 liegt. Ein Hilfsreflektor 11 ist in einem Abstand von der Lampe 4 angeordnet. Die Halterung des Hilfsreflektors 11 ist nicht dargestellt. Entsprechend der zylindrischen Form der Lampe 4 wurde für den Hilfsreflektor 11 ebenfalls eine zylindrische Form gewählt. Er umschließt die Lampe 4 nur teilweise und ist in seinen Abmessungen derart ausgelegt, daß keine direkte Strahlung der Entladungsstrecke, die sich im Brennerkolben 12 der Lampe 4 erstreckt, die Refraktorplatte 7 trifft.

Bei anderen Ausführungen kann sich der Hilfsreflektor direkt auf dem Lampenkolben befinden. Auch seine Form kann entsprechend der Lampenform gewählt werden, z.B. ellipsoidförmig oder sphärisch.

Der teilweise ausgeführte Schnitt in Figur 2 wird durch die Ebene  $S_1$  gebildet, die den Reflektor 1 senkrecht zur Lampenachse schneidet. Dadurch erscheint die Lichtquelle 13, d.h. die Entladung, punktförmig. Die Darstellung läßt die Anordnung der Facettenflächen, z.B. die Abschnitte 14, 15 und 16, um die Lichtquelle 13 erkennen. Jeweils benachbarte Facettenabschnitte haben den gleichen Neigungswinkel  $\gamma$  zueinander, wobei  $\gamma \leq 30^\circ$  sein kann. Die Abmessungen der Facettenabschnitte sind einmal durch den Abstand  $d$ , den die Scheitelfacette 15 von der Lichtquelle 13 hat, festgelegt, zum zweiten durch die Forderung, daß Strahlen, die von der Lichtquelle 13 ausgehen und einen beliebigen Facettenabschnitt begrenzen, den Winkel  $2\gamma$  einschließen sollen. Durch diese Anordnung der Facettenabschnitte wird bewirkt, daß die Strahlung der Lichtquelle 13, die die Lichtquellenmitte darstellt, von jedem Facettenspiegel mit demselben Streuwinkel  $2\gamma$  reflektiert wird und die entsprechenden Mittelstrahlen 17, 18 und 19 (der Verlauf der anderen Mittelstrahlen verhält sich analog), der von den Spiegelfacetten jeweils keilförmig gestreuten Strahlung, parallel zur Reflektorachse 10 verlaufen. Es werden dabei die imaginären Lichtquellen 20 gebildet, von denen die Strahlung auszugehen scheint.

In Figur 3a wird durch den Schnitt der Ebene  $S_1$  mit dem Reflektor 1 die Schnittlinie 8 (wie sie in der räumlichen Darstellung von Figur 1 angedeutet wurde) erzeugt, die sich aus den geradlinigen Abschnitten 21 zusammensetzt, die um die Lichtquelle 22, die in dieser Ebene punktförmig angenommen werden kann, angeordnet sind. Zwischen der Lichtquelle 22 und der Refraktorplatte 23 befindet sich der Hilfsreflektor 24, der z.B. zylindrisch ausgebildet ist und in der Schnittebene kreisförmig erscheint. Unabhängig von der Ausführungsform und Anordnung des Hilfsreflektors muß dieser in der Ebene  $S_1$  den bestimmten Abschirmwinkel  $\varepsilon$  haben. Der Winkel  $\varepsilon$  hängt zusammen mit der Gesamtanzahl  $n$  der Facettenabschnitte um die Lichtquelle 22 in der Ebene  $S_1$  und dem Winkel  $2\gamma$ , der durch die Strahlen, die einen Facettenabschnitt 21 begrenzen, gebildet wird.

$$\varepsilon \geq 180^\circ - \left( \frac{n-1}{2} \cdot 2\gamma + \gamma \right)$$

Das ergibt  $\varepsilon \geq 180^\circ - n\gamma$

Der Abschirmwinkel  $\varepsilon$  ist so groß gewählt, daß keine Strahlen der Lichtquellenmitte direkt auf die Refraktorplatte gelangen. Die Ungleichung berücksichtigt die Ausdehnung der Entladungsstrecke im angedeuteten Entladungsgefäß 25, das seinerseits von einem Hüllgefäß 26 umgeben ist.

Die Entladungsstrecke kann in erster Näherung als linear angenommen werden und erscheint, wie schon erwähnt, in der Ebene  $S_1$  punktförmig.

Der Figur 3b kann man den Abschirmwinkel  $\varepsilon'$  entnehmen, den der Hilfsreflektor 24 in der Ebene  $S_2$  bilden muß, damit keine Lichtstrahlen von den Lichtquellenenden 27 der Entladungsstrecke 28 auf die Refraktorplatte 23 gelangen. Die Winkel  $\varepsilon$  und  $\varepsilon'$  haben folgende Beziehung zueinander

$$\tan \varepsilon' = \tan \varepsilon - \frac{1}{2h}$$

wobei  $l$  die Länge der Entladungsstrecke 28 der Lampe 26 ist und  $h$  der Abstand zwischen der Lampenachse 29 und dem offenen Ende 30 des Reflektors 1.

Da einerseits eine möglichst geringe Einbautiefe des Reflektors 1 in die Decke des Raumes, andererseits aber wegen einer möglichst niedrigen Leuchtdichte der Refraktorplatte 23 die Leuchtenöffnung 31 möglichst groß sein soll, dies aber eine größere Höhe des Reflektors 1 erfordert, muß zwischen dem Abstand d der Scheitelfacette 32 von der Lampenachse 29 und dem Durchmesser D des offenen Endes 30 des Reflektors 1 ein Kompromiß gemacht werden.

Es muß gelten:

$$\frac{1}{15} \leq \frac{d}{D} \leq \frac{1}{3}$$

Nicht dargestellt sind Ausführungsformen, bei denen der Reflektor z.B. achteckig oder rotationssymmetrisch ist. Die Refraktorplatte kann das offene Ende des Reflektors direkt abschließen, wie das in den vorliegenden Figuren dargestellt wurde, oder in einem Abstand vom offenen Ende des Reflektors angebracht sein.

Des weiteren können sowohl die Refraktorplatte als auch das Reflektorgehäuse mit Öffnungen versehen sein, die z.B. schlitzförmig sind und der Kühlung der Lampe dienen. Diese Öffnungen befinden sich vorzugsweise in der Mitte der Leuchte.

Der Reflektor kann sowohl aus einem planen als auch aus einem leicht profilierten Spiegelmaterial bestehen. Der Hilfsreflektor kann auch aus einem diffus reflektierenden Material hergestellt werden.

Ein Vorteil der Erfindung ist es, daß übliche Refraktorplatten für die Abdeckung der Leuchte verwendet werden können, da der Öffnungswinkel des Leuchtenlichtbündels durch die entsprechende Anordnung der Facettenspiegel weitestgehend vorgegeben wird. Da Streulicht außerhalb des eigentlichen Lichtbündels, das z.B. einen Öffnungswinkel von  $2 \times 30^\circ$  besitzt, durch die Anordnung des Reflektors und des Hilfsreflektors nahezu vermieden wird, ist die direkte Blendung sehr gering. Andererseits ergibt die große, gleichmäßig leuchtende Fläche der Refraktorplatte eine niedrige Leuchtdichte für Richtungen innerhalb des eigentlichen Lichtbündels, wodurch die Reflexblendung weitestgehend ausgeschlossen wird.

- Patentansprüche -

Patentansprüche

1. Leuchte, vorzugsweise für eine Halogen-Metall dampflampe, mit einem Reflektor, dessen konkave Reflexionsfläche aus symmetrisch zur Reflektorachse angeordneten Facettenspiegeln besteht, und einer Refraktorplatte, die senkrecht zur Reflektorachse angebracht ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Facettenspiegel in bezug auf Schnittebenen S durch den Reflektor, die durch die Reflektorachse verlaufen und auf den Seiten der Scheitelfacette senkrecht stehen, so um die Lichtquelle angeordnet und so dimensioniert sind, daß die Strahlung der Lichtquellenmitte, die in den Schnittebenen S auf die Facettenspiegel einfällt, von jedem Facettenspiegel mit demselben Streuwinkel reflektiert wird, und die Mittelstrahlen, der von den einzelnen Spiegelfacetten in den Schnittebenen S reflektierten und jeweils keilförmig gestreuten Strahlung, parallel zur Reflektorachse verlaufen,
- und daß zwischen Lichtquelle und Refraktorplatte ein konkaver Hilfsreflektor angeordnet ist, der die Lichtquelle teilweise abschirmt und dessen Form, Krümmungsradius, Abstand von der Lichtquelle und Abmessungen so auf die Anordnung und Dimensionierung der Facettenspiegel abgestimmt sind, daß keine direkte Strahlung der Lichtquelle auf die Refraktorplatte fällt.
2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittlinie, die durch den Schnitt einer der Ebenen S mit dem Reflektor gebildet wird, aus geradlinigen Abschnitten besteht, wobei jeweils benachbarte Abschnitte den Neigungswinkel  $\gamma \leq 30^\circ$  zueinander haben.



3. Leuchte nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Lichtquellenmitte ausgehenden Strahlen, die einen beliebigen der geradlinigen Abschnitte der Schnittlinie begrenzen, den Winkel  $2\gamma$  einschließen.
4. Leuchte nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe derart im Reflektor angeordnet ist, daß die Lampenachse auf der Reflektorachse senkrecht steht.
5. Leuchte nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand  $d$  zwischen Lampenachse und Scheitelfacette und der Durchmesser  $D$  des offenen Endes des Reflektors in einer der Schnittebenen  $S$  das Verhältnis  $\frac{1}{15} \leq \frac{d}{D} \leq \frac{1}{3}$  haben.
6. Leuchte nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsreflektor senkrecht zur Längsachse der Lampe so angeordnet und dimensioniert ist, daß der Abschirmwinkel  $\epsilon$  für Strahlen von der Lichtquellenmitte größer oder gleich  $180^\circ - n\gamma$  ist, wobei  $n$  die Gesamtanzahl der Facettenabschnitte ist, die in einer der Schnittebenen  $S$  liegen.
7. Leuchte nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsreflektor parallel zur Längsachse der Lampe so angeordnet und dimensioniert ist, daß der Abschirmwinkel  $\epsilon'$  für Strahlen vom Lichtquellenende durch die Beziehung  $\tan \epsilon' = \tan \epsilon - \frac{1}{2h}$  gegeben ist, wobei  $l$  die Länge der Entladungsstrecke der Lampe und  $h$  der Abstand zwischen Lampenachse und dem offenen Ende des Reflektors ist.
8. Leuchte nach Anspruch 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsreflektor auf dem Lampenkolben direkt angebracht ist.

9. Leuchte nach Anspruch 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsreflektor sphärisch, zylindrisch oder ellipsoidförmig ausgeführt ist.
10. Leuchte nach Anspruch 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Reflektors quadratisch oder achteckig ist.
11. Leuchte nach Anspruch 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor rotationssymmetrisch ist.
12. Leuchte nach Anspruch 1-11, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor gleichzeitig Leuchtengehäuse ist.
13. Leuchte nach Anspruch 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß die Refraktorplatte das offene Ende des Reflektors direkt abschließt.
14. Leuchte nach Anspruch 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß die Refraktorplatte in einem Abstand vom offenen Ende des Reflektors angeordnet ist.
15. Leuchte nach Anspruch 1-14, dadurch gekennzeichnet, daß die Refraktorplatte und/oder das Reflektorgehäuse vorzugsweise in der Mitte mit Öffnungen versehen sind.

Da/Wb

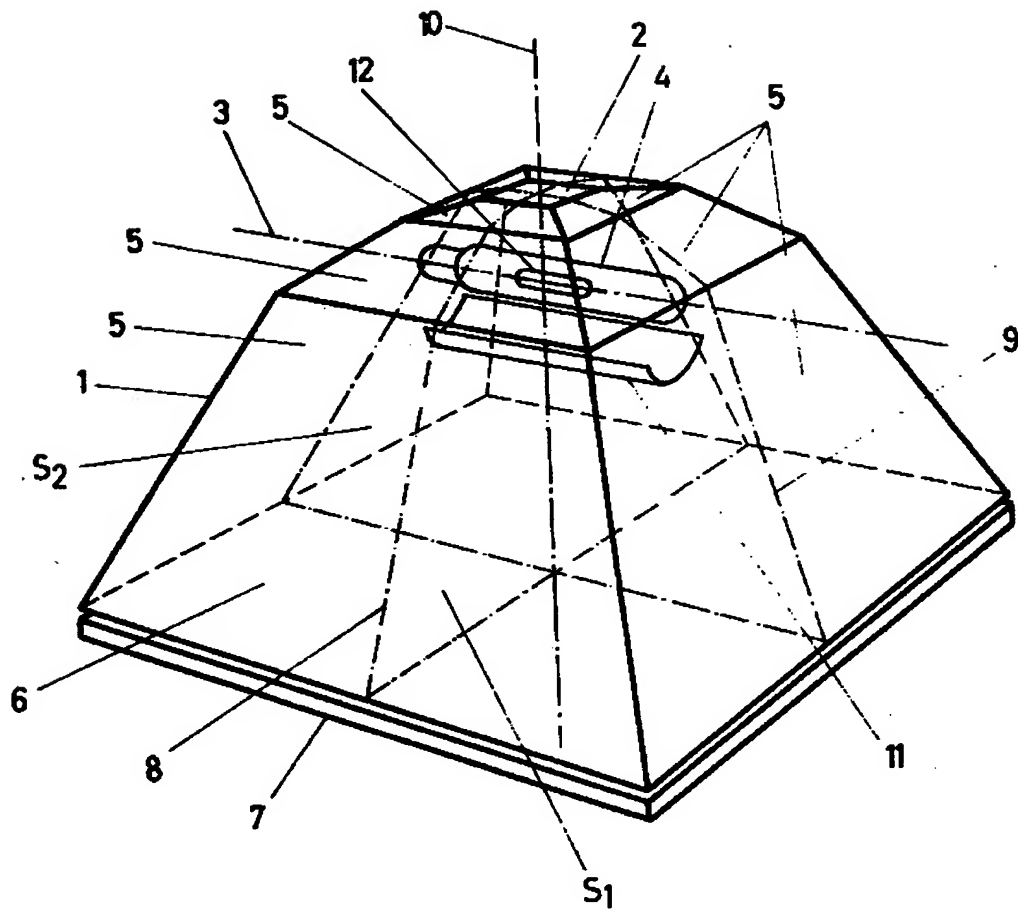


FIG. 1

Patent-Treuhand-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH, München  
Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung

409832/0611

4b 5-01 AT: 06.02.73 OT: 08.08.74

5302735

2305732

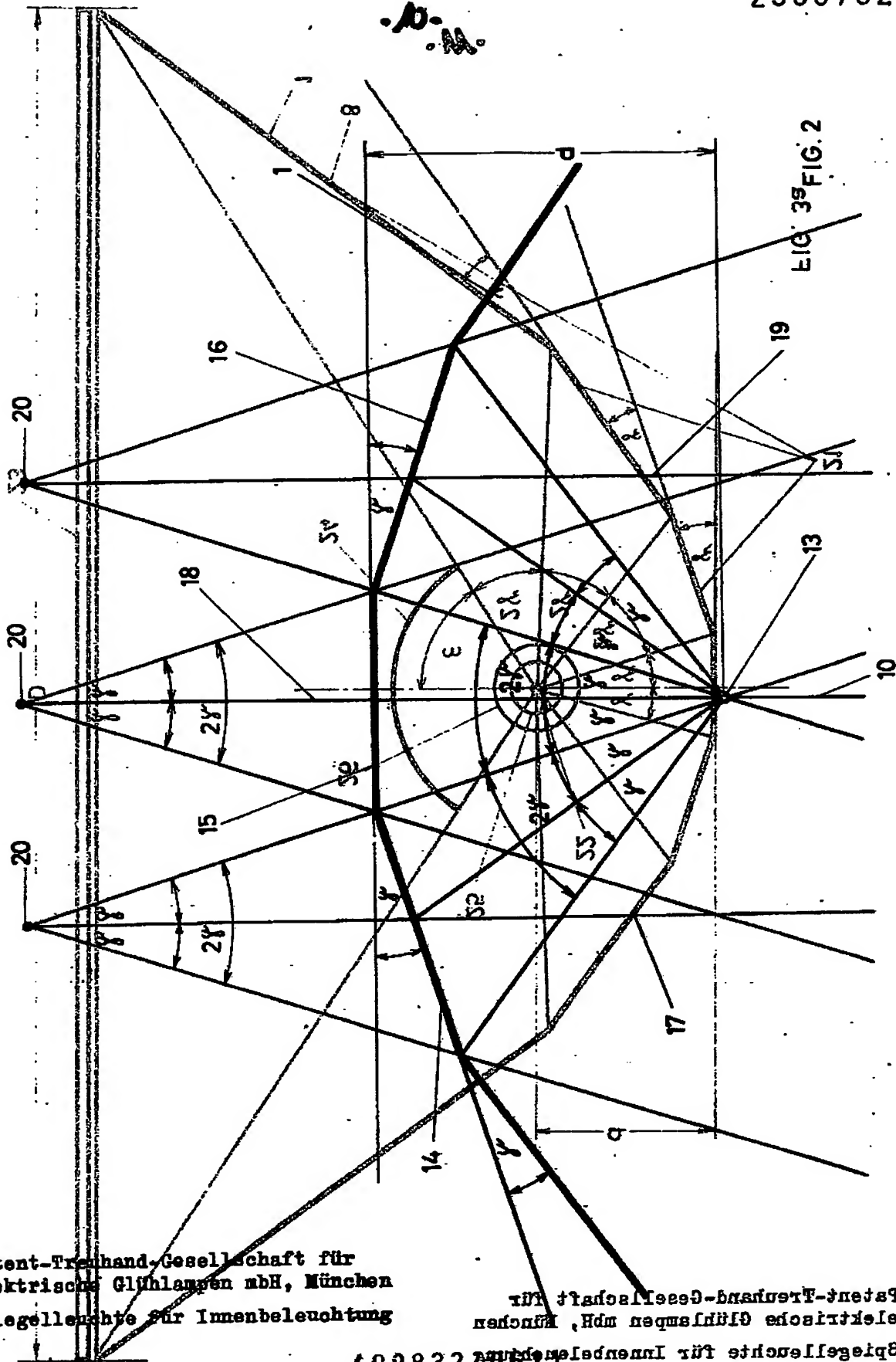


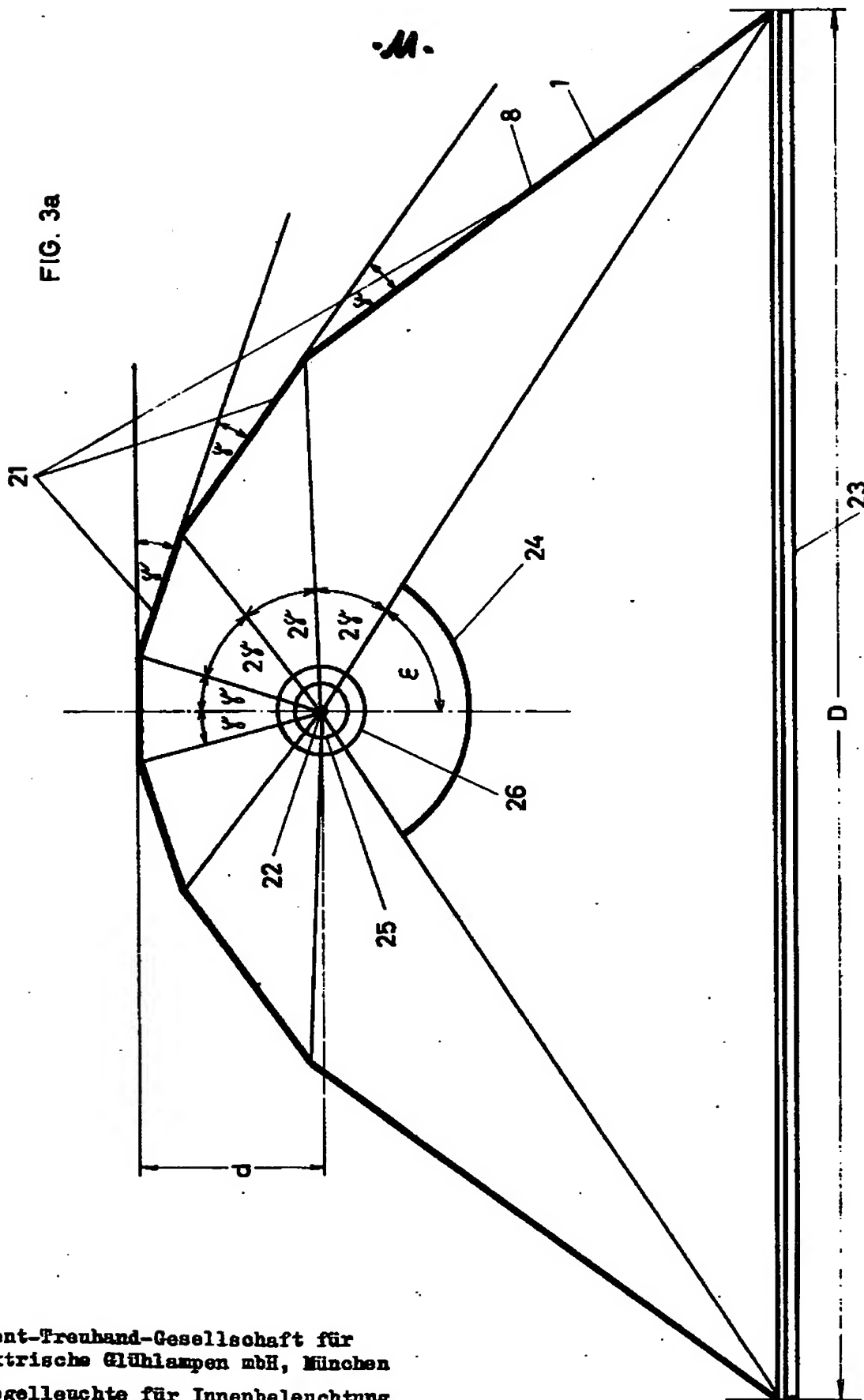
FIG. 3<sup>rd</sup> FIG. 2

Patent-Trennung-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH, München  
Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung

Patent-Trennung-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH, München  
Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung

409832735  
110023081

ORIGINAL INSPECTED

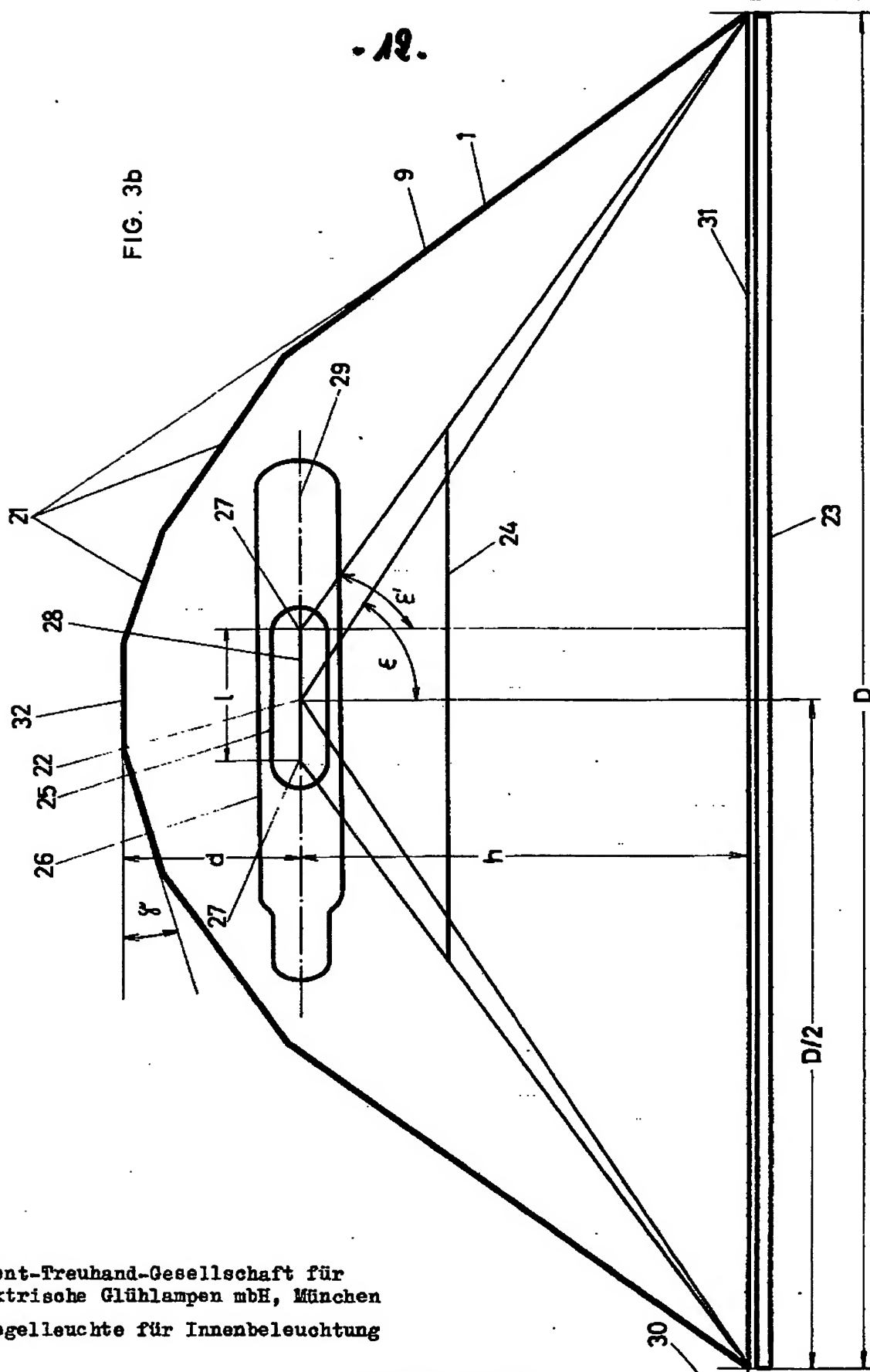


Patent-Freihand-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH, München  
Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung

409832/0611

. 12 .

FIG. 3b



Patent-Treuhand-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH, München  
Spiegelleuchte für Innenbeleuchtung